

PCT

世界知的所有権機関
国際事務局
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類6
G02B 26/08, H04N 5/74

A1

(11) 国際公開番号

WO98/29773

(43) 国際公開日

1998年7月9日(09.07.98)

(21) 国際出願番号 PCT/JP97/04822

(22) 国際出願日 1997年12月25日(25.12.97)

(30) 優先権データ
特願平8/347331 1996年12月26日(26.12.96) JP(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
プラス株式会社(PLUS CORPORATION)[JP/JP]

〒112 東京都文京区音羽1丁目20番11号 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

古賀律生(KOGA, Ritsuo)[JP/JP]

〒141 東京都品川区西五反田2丁目14番13-902号 Tokyo, (JP)

久保内秀人(KUBOUCHI, Hideto)[JP/JP]

〒171 東京都豊島区長崎5丁目17番1号 Tokyo, (JP)

(74) 代理人

弁理士 森田雄一(MORITA, Yuichi)

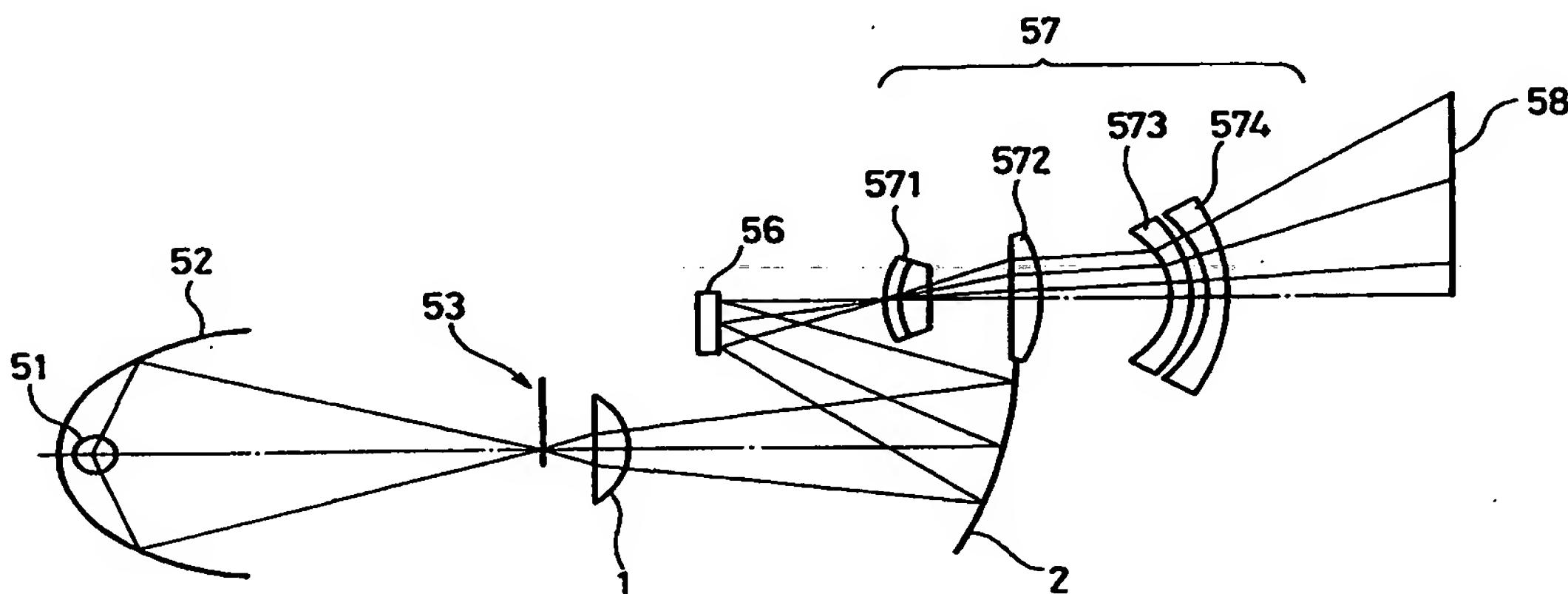
〒101 東京都千代田区神田神保町2丁目11番9号 TYビル5階
Tokyo, (JP)

(81) 指定国 CA, JP, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54) Title: IMAGE DISPLAY

(54) 発明の名称 画像表示装置



(57) Abstract

An image display comprising an arc (51) which is a white light source, an elliptical mirror (52) which condenses light from the arc (51), a color filter (53) which produces the three primary color lights from the white light with time, a condenser lens (1) through which the lights transmitted through the color filter (53) are transmitted, a single spherical (2) or a nonspherical mirror (3) which reflects the lights transmitted through the condenser lens (1), a DMD (56) which the lights reflected by the mirror enter and which changes the angles of the reflected outgoing lights by changing the inclinations of the minute mirrors of a number of pixels and a projection lens (57) which expands and projects the lights reflected by the minute mirrors. The normal of the spherical mirror (2) or the nonspherical mirror (3) at the cross point with the optical axis of an illumination optical system including the arc (51), the elliptical mirror (52) and the condenser lens (1) is inclined by a predetermined angle.

(57) 要約

本発明の画像表示装置は、白色光源としてのアーク(51)と、アーク(51)からの光線を集光する楕円ミラー(52)と、白色光から光の3原色を経時に作り出すカラーフィルタ(53)と、カラーフィルタ(53)を通った光線が通過するコンデンサレンズ(1)と、コンデンサレンズ(1)を通った光線を反射させる单一の球面ミラー(2)または非球面ミラー(3)と、このミラーにより反射した光線が入射し、多数のピクセルの微小ミラーの傾きを変化させて反射光の出射角度を変化させるDMD(56)と、前記微小ミラーからの反射光を拡大して投影する投影レンズ(57)とを備える。

本発明では、アーク(51)、楕円ミラー(52)、コンデンサレンズ(1)を含む照明光学系の光軸に対し、球面ミラー(2)または非球面ミラー(3)と前記光軸との交点における放線を所定角度傾けて配置する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GA	ガボン	LV	ラトヴィア	TD	チャード
AU	オーストラリア	GB	英國	MC	モナコ	TC	トーゴー
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BB	バルバドス	GM	ガンビア	MK	マケドニア旧ユーゴス	TR	トルコ
BE	ベルギー	GN	ギニア		ラヴィア共和国	TT	トリニダッド・トバゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GW	ギニア・ビサオ	ML	マリ	UAG	ウクライナ
BG	ブルガリア	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	UUS	ウガンダ
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UZ	米国
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MW	マラウイ	VN	ウズベキスタン
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	YU	ヴィエトナム
CA	カナダ	IL	イスラエル	NE	ニジエール	ZW	ユーベラヴィア
CG	中央アフリカ	IS	イスランド	NL	オランダ		ジンバブエ
CG	コンゴー共和国	IT	イタリア	NO	ノールウェー		
CH	スイス	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CI	コートジボアール	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CM	カメルーン	KG	キルギス	PT	ポルトガル		
CN	中国	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
CU	キューバ	KR	韓国	RU	ロシア		
CY	キプロス	KZ	カザフスタン	SDE	スードン		
CZ	チェコ	LC	セント・ルシア	SEG	スウェーデン		
DE	ドイツ	LK	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		
DK	デンマーク	LR	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア		
EE	エストニア	LS	リベリア	SK	スロヴァキア		
ES	スペイン		レソト	SL	シエラ・レオーネ		

明細書

画像表示装置

5 技術分野

本発明は、投影型の高精細度テレビジョン（HDTV）システムやビデオプロジェクタ等に使用される投影型の画像表示装置に関する。

特に本発明は、カラー画像を投影するための光学系の構造に特徴を有する画像表示装置に関する。

10

背景技術

従来の投影型の画像表示装置としては、液晶表示パネルを用いた投影型カラー液晶表示装置が知られている。

この投影型カラー液晶表示装置は、光の3原色に対応したRED, GREEN, BLUEの3枚の液晶表示パネルを用いる3板式のカラー液晶表示装置と、モザイク状またはストライプ状の3原色カラーフィルタを1枚の液晶表示パネルに設けた单板式のカラー液晶表示装置とに大別される。

3板式のカラー液晶表示装置は、白色光をRED, GREEN, BLUEの各色に変換する光学系と、上記各色の輝度を制御して画像を形成する液晶表示パネルとを備えている。

そして、RED, GREEN, BLUEの各色の画像を光学的に重畳することにより、カラー画像を形成して表示している。

また、单板式のカラー液晶表示装置は、モザイク状またはストライプ状の3原色カラーフィルタを備えた1枚の液晶表示パネルに白色光を入射させて、カラー画像を形成し、表示するものである。

一方、上述した3板式または单板式の投影型カラー液晶表示装置とは別に、ディジタルマイクロミラーデバイス（DMD：米国テキサス・インスツルメンツ社の登録商標）を用いた投影型カラー画像表示装置が近年、知られるようになってきた（雑誌「光学」vol. 25, NO. 6, 5 p. 313-314, 1996年を参照）。

3板式または单板式の投影型カラー液晶表示装置に使用されている液晶表示パネルは、周知のように、2次元的に配列した多数のセルの液晶分子の配向を制御し、光の偏光状態を変化させることにより、光の透過をON/OFFしている。

10 これに対し、上記DMDは、微小なミラーを有するピクセルを2次元的に多数配列し、各ピクセルに対応して配置されたメモリ素子による静電界作用により上記微小ミラーの傾きを個々に制御し、反射光の反射角度を変化させることによってON/OFFの状態を作っている。

15 第9図は、DMDの各ピクセルに設けられた微小ミラーの動作状態を示す図である。101～105は各ピクセルの微小ミラーであり、110は略図的に示した投影レンズである。この第9図では、微小ミラー103, 105に対応する各ピクセルがON状態となっている。

20 すなわち、ピクセルがOFFの状態では、それらのピクセルの微小ミラー101, 102, 104によって反射した光線は投影レンズ110に入射しない。また、ピクセルがONの状態では、それらのピクセルの微小ミラー103, 105によって反射した光線は投影レンズ110に入射し、スクリーンに画像を形成する。

ここで、各ピクセルがONの時の微小ミラーの傾き角は、微小ミラーが水平な状態に対して10度程度である。

25 DMDは、偏光板を用いる液晶表示パネルと比較すると、光の利用効率が良く、しかも熱に強くて応答速度が速い等の優れた特徴を有する。

DMDを用いた従来の投影型カラー画像表示装置の光学系の斜視図を、第10図に示す。

キセノン・アークランプ等の白色光源のアーク（発光点）51は、集光用の楕円ミラー52の一方の焦点に配置される。

したがって、アーク51から発光した光線は、楕円ミラー52の他方の焦点に集光し、仮想的な2次光源を作る。

上記2次光源の位置（楕円ミラー52の他方の焦点）には、回転自在なカラーフィルタ53が配置される。

カラーフィルタ53は、第11図に示すように、その輪帯部分をRED, GREEN, BLUEの3色に対応させて3分割して形成された透過型フィルタ53R, 53G, 53Bを有している。なお、531はカラーフィルタ53の回転軸である。

このカラーフィルタ53を第10図のアーク51からの光軸に平行な回転軸531を中心として回転させることにより、白色光を時系列的にRED, GREEN, BLUEの各色に変換する。

第10図において、カラーフィルタ53を透過した光線は、コンデンサレンズ541, 542を通過して平面ミラー551により反射し、コンデンサレンズ543を通過する。コンデンサレンズ543を通過した光線は平面ミラー552により反射した後、コンデンサレンズ544を通過し、DMD56に入射する。そして、このDMD56による反射光が投影レンズ57に入射する。

コンデンサレンズ541～544は、DMD56のON状態のピクセルの微小ミラーを介して、RED, GREENまたはBLUEの光線を投影レンズ57の入射瞳に集光させる役割を果たす。同時に、これらのコンデンサレンズ541～544は、スクリーン上の照度が不均一な場合に起こる照明ムラを減少させる役割も果たしている。

また、平面ミラー 551, 552 は、コンデンサレンズ 541～544 によって引き回された照明光学系の光路を 3 次元空間内で複雑に折り返す役割を果たしている。ここで、照明光学系とは、アーク 51 から出た光線が DMD 56 に入射するまでの光路上に存在する部品によって構成される光学系を指す。

このように、照明光学系の光路が複雑になる理由は次のとおりである。つまり、DMD 56 を適正に動作させるためには、DMD 56 に入射する光線の角度を微小ミラーの表面に対して高角度（例えば約 80 度）にする必要があり、その結果、照明光学系を構成するコンデンサレンズ等の部品と投影レンズ 57 とが機械的に接触または干渉しやすくなる。

従って、この機械的な接触や干渉を避けるためには、第 10 図のように平面ミラー 551, 552 を 3 次元的に配置せざるを得ず、その結果、照明光学系の光路が複雑になる。

なお、DMD 56 の中心軸は投影レンズ 57 の光軸に一致しておらず、DMD 56 は投影レンズ 57 の光軸に対してオフセット（シフト）して配置される。従ってこの従来技術では、投影レンズ 57 の画角の全部ではなく一部のみを使用している。

従来の 3 板式の投影型カラー液晶表示装置は、光学系が複雑であるため、装置が大型化し、コストが高くなる。

また、単板式の投影型カラー液晶表示装置は、光学系の構成が比較的単純であり部品点数も少ないため、装置の小型化及びコストの低減を図ることができる反面、カラーフィルタを使用するために光源からの光を有効に利用することができず、画像が暗いという欠点を有する。この欠点を解消するために光源の輝度を上げると、液晶表示パネル等の部品の冷却対策を十分にとらなくてはならない。

一方、DMD を用いた従来の投影型カラー画像表示装置は、熱に強く、

液晶表示パネルと比べてグリッドが細いため高解像が可能であるといった利点があるが、以下の不都合を有している。

すなわち、第10図からも明らかのように照明光学系の部品点数が多いため、DMDの特徴である画像の高輝度化を十分に発揮することができない。

さらに、照明光学系が3次元的に複雑に配置されているため、組立、調整作業に多くの手間がかかり、装置の大型化やコストの増大を招く。

そこで本発明の目的は、光の利用効率を高めることにより、高輝度かつ高照度のカラー画像を得ることができる画像表示装置を提供することにある。

また、本発明の他の目的は、照明光学系の部品点数を減らして装置の小型化及び製造コストの低減を可能にした画像表示装置を提供することにある。

15 発明の開示

本発明の画像表示装置は、白色光源と、この白色光源からの光線を集光して仮想的な2次光源を作る集光ミラーと、2次光源の位置に配置されて白色光から光の3原色を経時的に作り出すカラーフィルタと、カラーフィルタを通った光線が通過するコンデンサレンズと、コンデンサレンズを通った光線を反射させる折り返しミラーと、この折り返しミラーにより反射した光線が入射し、かつ、2次元的に配列された多数のピクセルの微小ミラーの傾きを変化させて反射光の出射角度を変化させることによりON/OFF状態を作る反射表示手段と、ON状態にあるピクセルの微小ミラーからの反射光が入射し、この入射光を拡大して投影する投影レンズとを備えている。

そして、本発明の特徴的な構造としては、前記折り返しミラーを球面

ミラーまたは非球面ミラーのごとき单一の凹面形状のミラーにより形成する。また、白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に対し、折り返しミラーと前記光軸との交点における放線を所定角度傾けて配置する。

5 更に、白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸と、投影レンズの光軸とがほぼ平行になるように各光学部品を配置し、あるいは、前記照明光学系の光軸にほぼ直交する平面内に投影レンズの光軸が含まれるように各部品を配置する。

10 以上のように構成された本発明によれば、光路の折り返しは球面ミラーまたは非球面ミラーからなる折り返しミラーによる1回だけで済むため、照明光学系の構成が簡単になり、部品点数も少なくなる。よって、光学部品の組立作業や調整作業が容易になり、装置の小型化、製造コストの低減が可能になる。

15 また、コンデンサレンズや折り返しミラーの数を減少させることによって光の吸収や散乱による損失が少なくなり、画像の高輝度化、色（特に赤色）の再現性が良くなる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の第1実施形態における光学系の構成図である。

20 第2図は、本発明の第1実施形態の光学部品の実装状態を示す平面図である。

第3図は、本発明の第1実施形態の光学部品の実装状態を示す側面図である。

第4図は、本発明の第2実施形態における光学系の構成図である。

25 第5図は、本発明の第1実施形態の画像表示装置であってコンデンサレンズが1枚の場合の照度分布を示す図である。

第6図は、本発明の第1実施形態の画像表示装置であってコンデンサレンズが2枚の場合の照度分布を示す図である。

第7図は、本発明の第2実施形態の画像表示装置を使用した場合の照度分布を示す図である。

5 第8図は、従来技術の投影型カラー画像表示装置を使用した場合の照度分布を示す図である。

第9図は、DMDの各ピクセルに設けられた微小ミラーの動作状態を示す概念図である。

10 第10図は、DMDを用いた従来の投影型カラー画像表示装置の光学系の斜視図である。

第11図は、DMDを用いた従来の投影型カラー画像表示装置、及び本発明の各実施形態の画像表示装置に使用されるカラーフィルタの説明図である。

15 発明を実施するための最良の形態

本発明をより明確にするために、添付した図面に従って本発明の実施形態を説明する。

第1図は、本発明の第1実施形態を示す光学系の構成図である。

第1図において、前記同様に51は白色光源のアーク（発光点）であり、このアーク51は集光ミラーとしての楕円ミラー52の一方の焦点に配置される。アーク51から発光した光線は、楕円ミラー52の他方の焦点に集光し、仮想的な2次光源が作られる。

上記2次光源の位置（楕円ミラー52の他方の焦点）には、回転自在なカラーフィルタ53が配置される。このカラーフィルタ53は、第11図に示したように、その輪帯部分をRED, GREEN, BLUEの3原色に対応させて3分割して形成された透過型フィルタ53R, 53

G, 53Bを有する。

楕円ミラー52により反射した光線がカラーフィルタ53に入射する際の入射角は小さいほど設計が容易になり、また、赤色の再現性が向上する。

5 本実施形態では、従来技術として説明した第10図の4枚のコンデンサレンズ541～544及び2枚の平面ミラー551, 552の代わりに、1枚以上（例えば2枚）の正の屈折力を有するコンデンサレンズ1と、折り返しミラーとしての1枚の球面ミラー2とを配置してある。

10 そして、球面ミラー2により反射した光線が、DMD56に高角度で入射するように球面ミラー2及びDMD56が配置されている。

コンデンサレンズ1は凸レンズからなり、カラーフィルタ53を透過した光線の拡がりを抑えて球面ミラー2に導くとともに、スクリーン58の上の照明ムラを減少させる役割を果たす。

15 なお、コンデンサレンズ1に熱線反射膜を蒸着したり、あるいは、コンデンサレンズ1を熱線を吸収可能な耐熱性を有する硝材で形成すれば、光源からの無用な熱線を除去することができる。

また、スクリーン58の上の照明ムラを減少させるために、カラーフィルタ53とコンデンサレンズ1との間に、ロッドレンズまたはフライアイインテグレータを挿入することも推奨される。

20 球面ミラー2はその反射面が凹面形状であり、アーチ51、楕円ミラー52及びコンデンサレンズ1を含む照明光学系の光軸に対し偏心させて配置される。ここで、「偏心」とは、アーチ51、楕円ミラー52及びコンデンサレンズ1の光軸に対して、球面ミラー2の反射面と前記光軸との交点における法線を傾けることを言う。

25 球面ミラー2の作用は、コンデンサレンズ1を透過した光線を反射、收れんさせてDMD56に導くとともに、DMD56を適正に動作させ

るために、光線をDMD 5 6に対して高角度で入射させることにある。

なお、球面ミラー2の反射面にアルミ蒸着膜を形成したり、球面ミラー2の硝材を適宜選択することにより、熱線を透過させて除去することができる。

5 球面ミラー2により反射してDMD 5 6に入射した光線のうち、ON状態にあるピクセルの微小ミラーにより反射した光線は、図示する光路に沿って投影レンズ5 7に入射し、スクリーン5 8の上に結像する。なお、投影レンズ5 7は例えばレンズ5 7 1～5 7 4を組み合わせて構成される。

10 一方、OFF状態にあるピクセルの微小ミラーによって反射した光線(図示されていない)は、投影レンズ5 7に入射せず、結像に寄与しない。

15 ここで、ON状態にあるピクセルの微小ミラーとは、例えば第9図における微小ミラー103, 105を指し、OFF状態にあるピクセルの微小ミラーとは、第9図における微小ミラー101, 102, 104を指す。

カラーフィルタ5 3とDMD 5 6とを用いてスクリーン5 8の上にカラー画像を投影表示させる具体的方法は、次の通りである。

20 例えば、ある画像の一部を赤色で表示したい場合には、DMD 5 6の所定のアドレスのピクセルの微小ミラーをON状態にし、赤色の透過型フィルタ5 3 Rを通った光線を上記微小ミラーにより反射させて投影レンズ5 7に入射させる。緑色、青色を表示させる場合も原理的に同様であり、緑色、青色の透過型フィルタ5 3 G, 5 3 Bを通った光を所定アドレスのON状態の微小ミラーにより反射させて投影レンズ5 7に入射させる。これらの動作を時系列的かつ高速に行うことにより、光の3原色及びそれらを混合した任意の色の画像をスクリーン5 8の上に表示す

ることができる。

なお、DMD 5 6 に電気信号を送るためのコントローラやカラーフィルタ 5 3 のドライバは、図示を省略してある。

第 2 図及び第 3 図は第 1 実施形態の光学部品の実装図であり、第 2 図 5 は平面図、第 3 図は側面図である。なお、第 3 図の右側には正面図も略図的に描かれている。

この実施形態では、第 2 図及び第 3 図に示すように、アーク 5 1、橢円ミラー 5 2、カラーフィルタ 5 3、コンデンサレンズ 1 を含む照明光学系の光軸 L 1 と、結像光学系を構成する投影レンズ 5 7 の光軸 L 2 と、反射表示手段である DMD 5 6 の入射面に直交する軸 L 3 とが、3 次元空間内でほぼ平行になっている。なお、上記結像光学系とは、DMD 5 6 から投影レンズ 5 7 を経てスクリーン 5 8 に至る光路上に存在する部品によって構成される光学系を指す。

ここで、DMD 5 6 を図示されていない基板に実装する場合、その基板により、コンデンサレンズ 1 を通る光軸 L 1 が遮られるおそれがある。

そこで、本発明の第 2 実施形態は、上記の不都合を解消するためになされたものである。

第 4 図は、第 2 実施形態を示す光学系の構成図である。この実施形態では、アーク 5 1、橢円ミラー 5 2、カラーフィルタ 5 3、コンデンサレンズ 1 を含む照明光学系の光軸 L 1 に直交する平面内に、投影レンズ 20 5 7 (レンズ 5 7 1 ~ 5 7 4 からなる) の光軸 L 4 が含まれるように、照明光学系及び結像光学系の各光学部品が配置されている。

更に、この実施形態では、折り返しミラーとして、反射面が凹面形状である非球面ミラー 3 が使用されている。

25 第 4 図において、アーク 5 1 から橢円ミラー 5 2、カラーフィルタ 5 3、コンデンサレンズ 1 を経て照射された光線は、非球面ミラー 3 によ

って反射され、DMD 5 6 に高角度で入射する。

非球面ミラー 3 の作用は、以下の通りである。

仮に、球面ミラーをある程度傾けて使用すると、球面ミラーの収差により、球面ミラーによって反射した光線がDMD 5 6 に有効に入射しない場合がある。また、球面ミラーによって反射した光線がDMD 5 6 に入射したとしても所定の高角度で入射しないこともある。更に、照明ムラが大きくなる場合もある。

そこで、本実施形態では、非球面ミラー 3 を用いることにより、ミラーの傾きに伴う収差を補正し、DMD 5 6 に対して光線が有効かつ所定の角度で入射するようにしている。

非球面ミラー 3 の表面形状は、製造の容易性等を考慮して放物面状に形成することが好ましい。

次に、上述した各実施形態の光学系のデータに基づいて、スクリーン上の照度分布を計算した結果を第 5 図～第 8 図に示す。

第 5 図は第 1 実施形態の画像表示装置であってコンデンサレンズ 1 を 1 枚有するものを使用した場合のスクリーン上の照度分布を示す図、第 6 図は同じく第 1 実施形態の画像表示装置であってコンデンサレンズ 1 を 2 枚有するものを使用した場合のスクリーン上の照度分布を示す図、第 7 図は第 2 実施形態の画像表示装置を使用した場合のスクリーン上の照度分布を示す図、第 8 図は従来技術である第 10 図の投影型カラー画像表示装置を使用した場合のスクリーン上の照度分布を示す図である。

これらの第 5 図～第 8 図において、横軸はスクリーン (7 3 i n c h、アスペクト比 3 : 4) に設定された水平ライン H、垂直ライン V 上の位置である。すなわち、第 5 図～第 8 図の各右上図に示すように、スクリーン上の水平ライン H、垂直ライン V 上の各位置を、0を中心として ± 1 0 0 0 の目盛で示してある。

また、第5図～第8図の各左側に示す照度分布図において、縦軸は照度の相対値を0～1000の範囲で示している。

第5図及び第7図を第8図と比較すると明らかなように、本実施形態の画像表示装置を使用した場合のスクリーン上の照度は、第10図の光学系に比べて約1.5倍明るくなっていることが確認された。

また、コンデンサレンズを2枚使用すれば、第6図に示す如く、第5図よりも一層、スクリーン上の照度が大きくなることが分かる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る画像表示装置は、投影型の高精細度テレビジョン(HDTV)システム用の画像表示装置や、ビデオプロジェクタ用の画像表示装置、更には、各種のプレゼンテーション用の画像表示装置としてカラー画像を投影する場合に利用可能である。

請求の範囲

1. 白色光源と、この白色光源からの光線を集光して仮想的な2次光源を作る集光ミラーと、2次光源の位置に配置されて白色光から光の3原色を経時に作り出すカラーフィルタと、カラーフィルタを通った光線が通過するコンデンサレンズと、コンデンサレンズを通った光線を反射させる折り返しミラーと、この折り返しミラーにより反射した光線が入射し、かつ、2次元的に配列された多数のピクセルの微小ミラーの傾きを変化させて反射光の出射角度を変化させることによりON/OFF状態を作る反射表示手段と、ON状態にあるピクセルの微小ミラーからの反射光が入射し、この入射光を拡大して投影する投影レンズと、を備えた画像表示装置において、

前記折り返しミラーは凹面形状の単一のミラーであり、かつ、この折り返しミラーを前記白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に対し偏心して配置することを特徴とする画像表示装置。

2. 請求項1記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸と、投影レンズの光軸とがほぼ平行であることを特徴とする画像表示装置。

3. 請求項1記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸にほぼ直交する平面内に、投影レンズの光軸が含まれることを特徴とする画像表示装置。

4. 請求項1, 2または3の何れか1項に記載の画像表示装置において、折り返しミラーが球面ミラーであることを特徴とする画像表示装置。

25 5. 請求項1, 2または3の何れか1項に記載の画像表示装置において、折り返しミラーが非球面ミラーであることを特徴とする画像表示装置。

6. 請求項 5 記載の画像表示装置において、

折り返しミラーが放物面ミラーであることを特徴とする画像表示装置。

7. 請求項 1, 2 または 3 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に
5 対し、折り返しミラーと照明光学系の光軸との交点における法線が所定
角度傾くように折り返しミラーが配置されていることを特徴とする画像
表示装置。

8. 請求項 4 記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に
10 対し、球面ミラーと照明光学系の光軸との交点における法線が所定角度
傾くように球面ミラーが配置されていることを特徴とする画像表示装置。

9. 請求項 5 記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に
15 対し、非球面ミラーと照明光学系の光軸との交点における法線が所定角度
傾くように非球面ミラーが配置されていることを特徴とする画像表示
装置。

10. 請求項 6 記載の画像表示装置において、

白色光源、集光ミラー、コンデンサレンズを含む照明光学系の光軸に
20 対し、放物面ミラーと照明光学系の光軸との交点における法線が所定角度
傾くように放物面ミラーが配置されていることを特徴とする画像表示
装置。

11. 請求項 1, 2 または 3 の何れか 1 項に記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、ロッドレンズを配置し
25 たことを特徴とする画像表示装置。

12. 請求項 4 記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、ロッドレンズを配置したことを特徴とする画像表示装置。

13. 請求項5記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、ロッドレンズを配置したことを特徴とする画像表示装置。

14. 請求項6, 8, 9または10の何れか1項に記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、ロッドレンズを配置したことを特徴とする画像表示装置。

10 15. 請求項7記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、ロッドレンズを配置したことを特徴とする画像表示装置。

16. 請求項1, 2または3の何れか1項に記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、フライアイインテグレータを配置したことを特徴とする画像表示装置。

17. 請求項4記載の画像表示装置において、

カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、フライアイインテグレータを配置したことを特徴とする画像表示装置。

20 18. 請求項5記載の画像表示装置において、

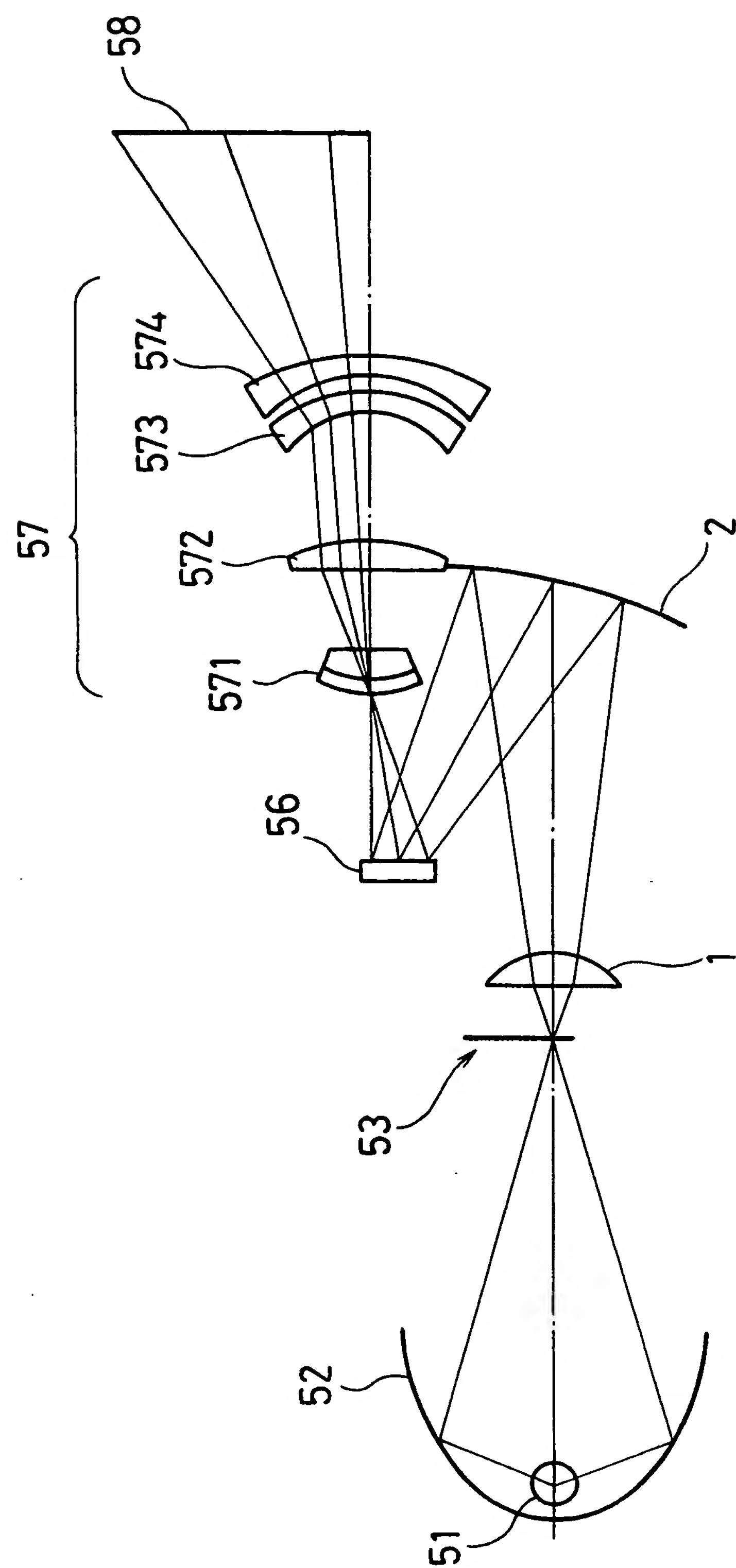
カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、フライアイインテグレータを配置したことを特徴とする画像表示装置。

19. 請求項6, 8, 9または10の何れか1項に記載の画像表示装置において、

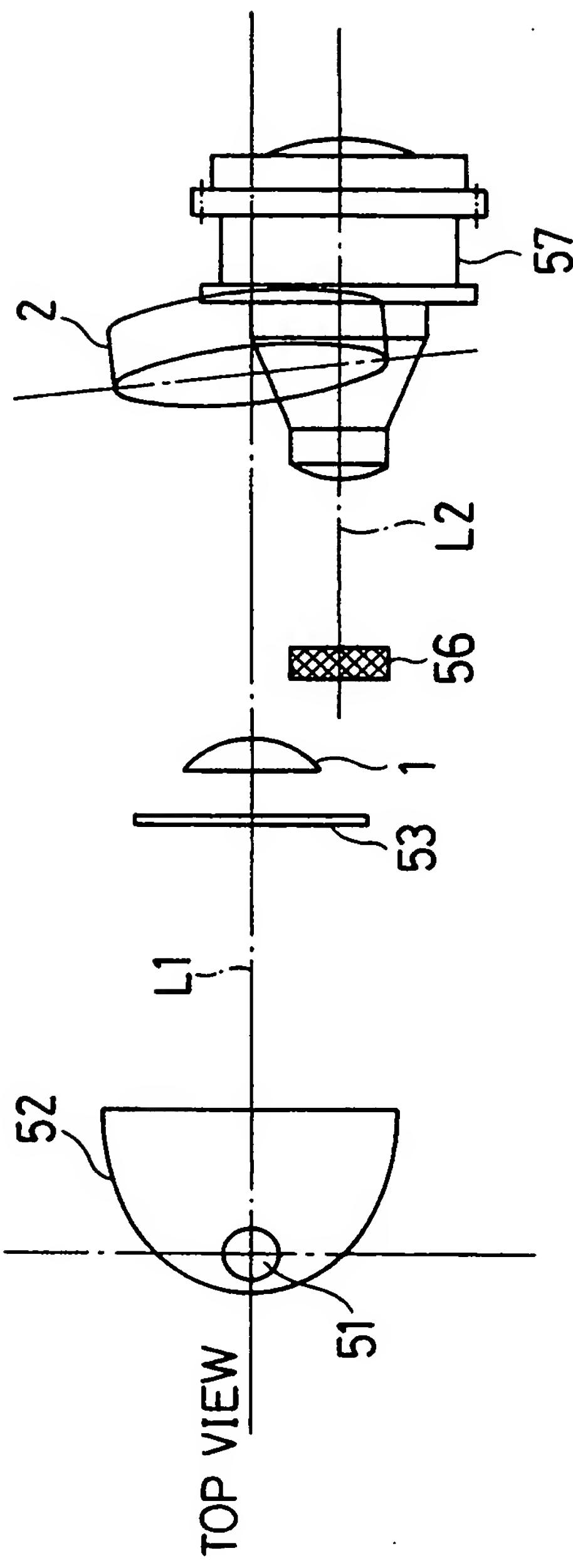
25 カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、フライアイインテグレータを配置したことを特徴とする画像表示装置。

20. 請求項7記載の画像表示装置において、
カラーフィルタとコンデンサレンズとの間に、フライアイインテグレ
ータを配置したことを特徴とする画像表示装置。

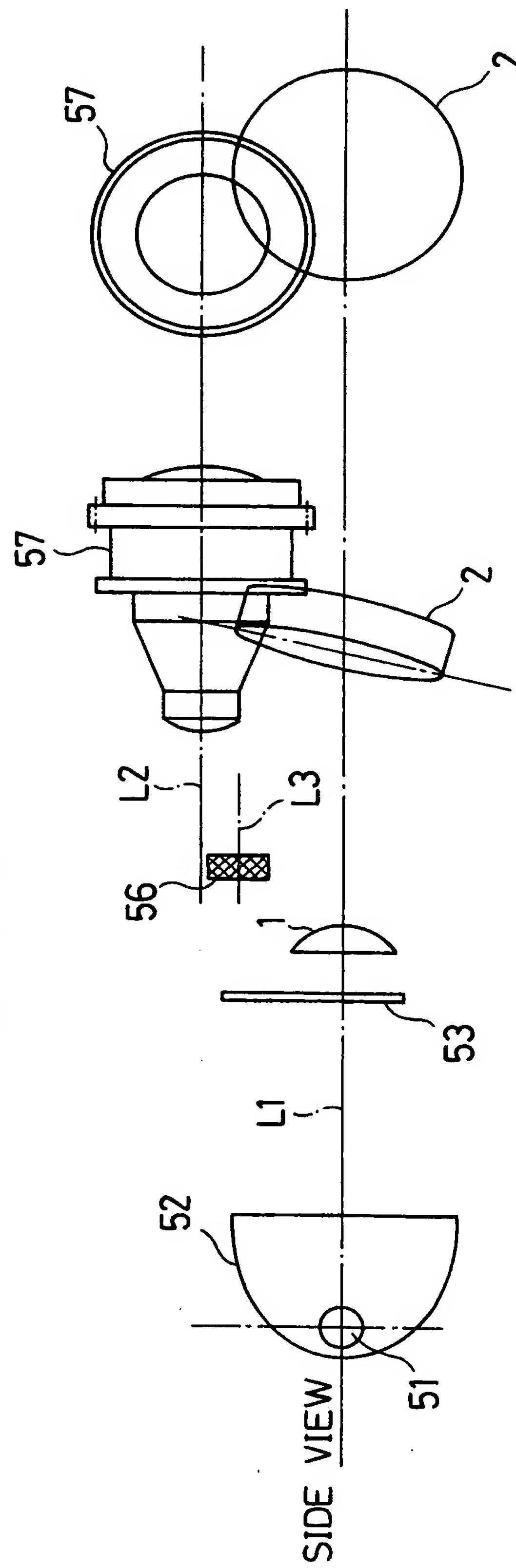
第1図



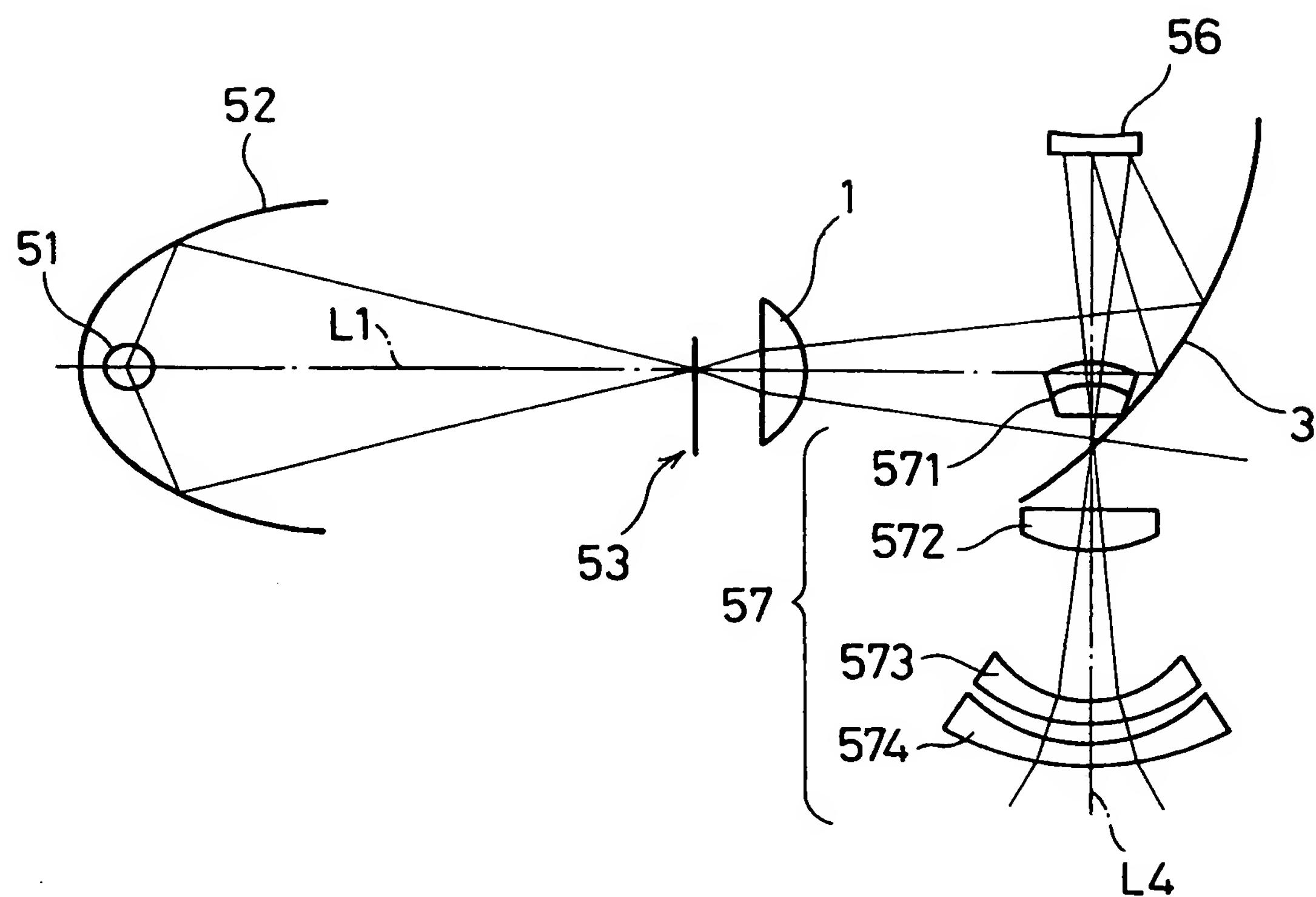
第 2 図



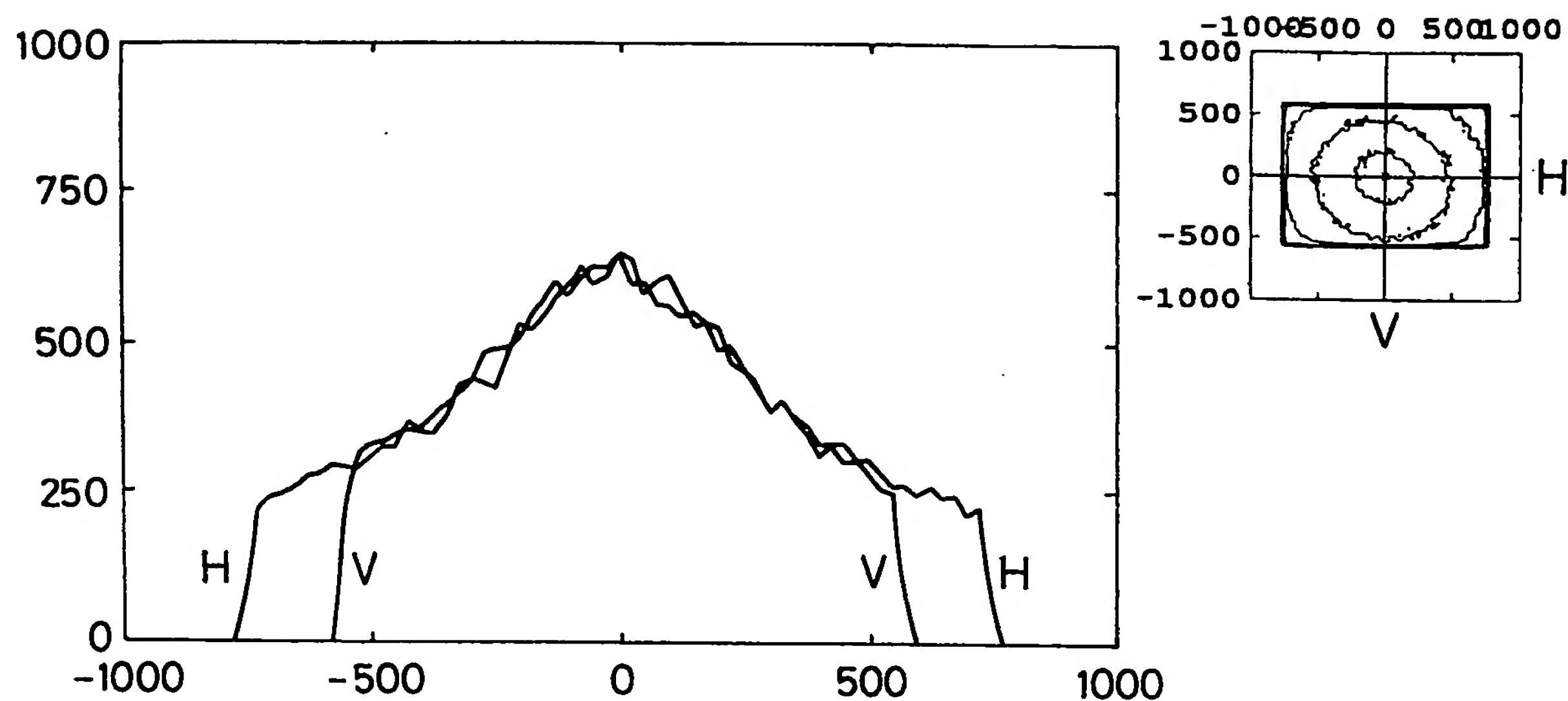
第 3 図



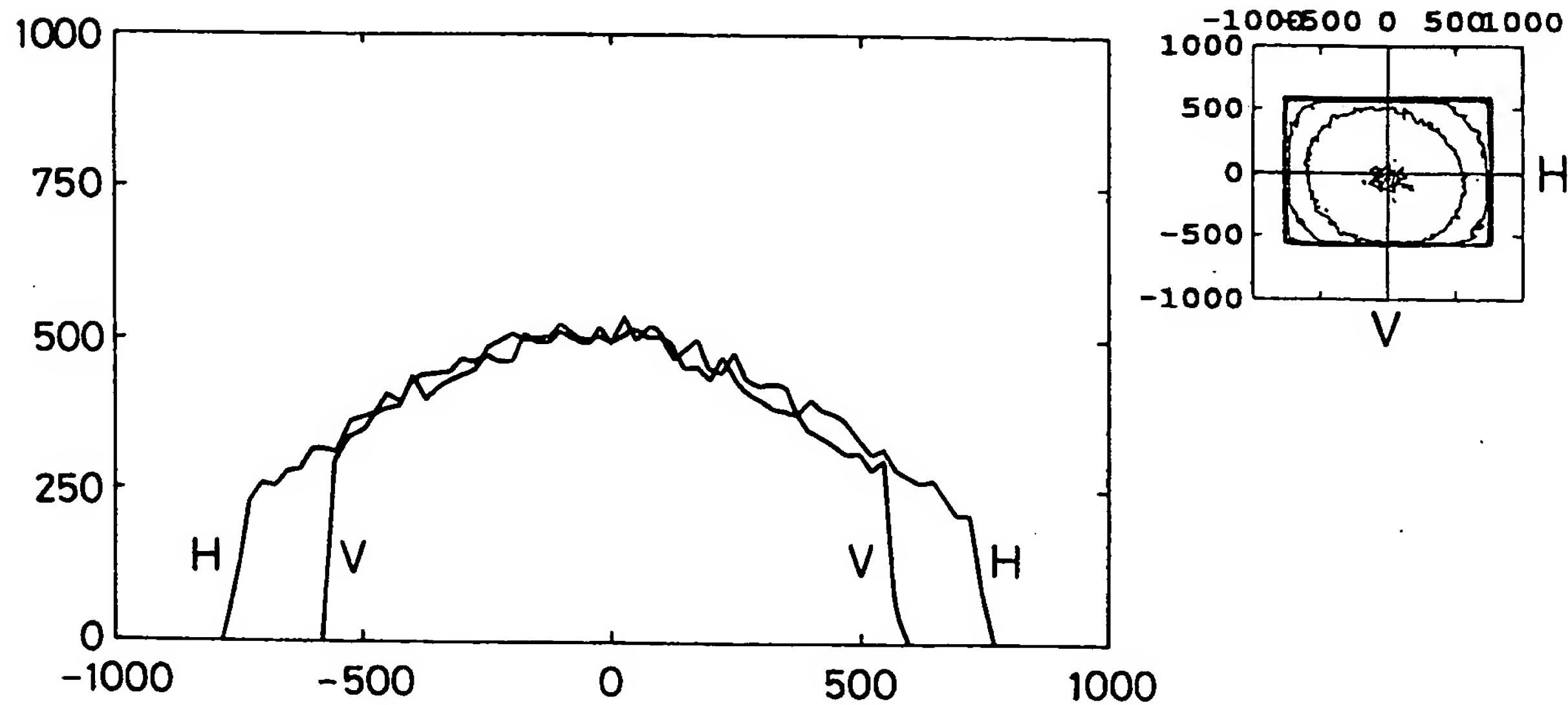
第 4 図



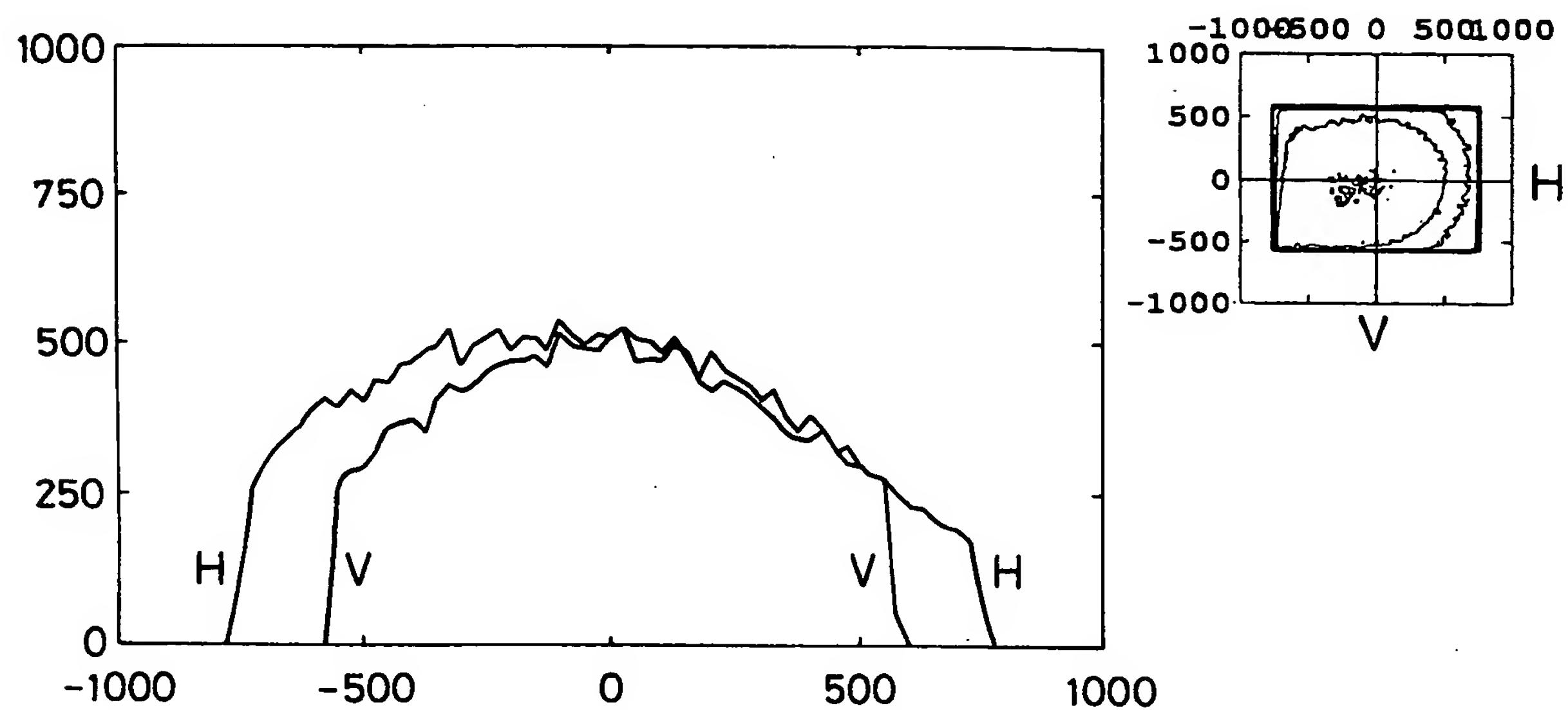
第 5 図



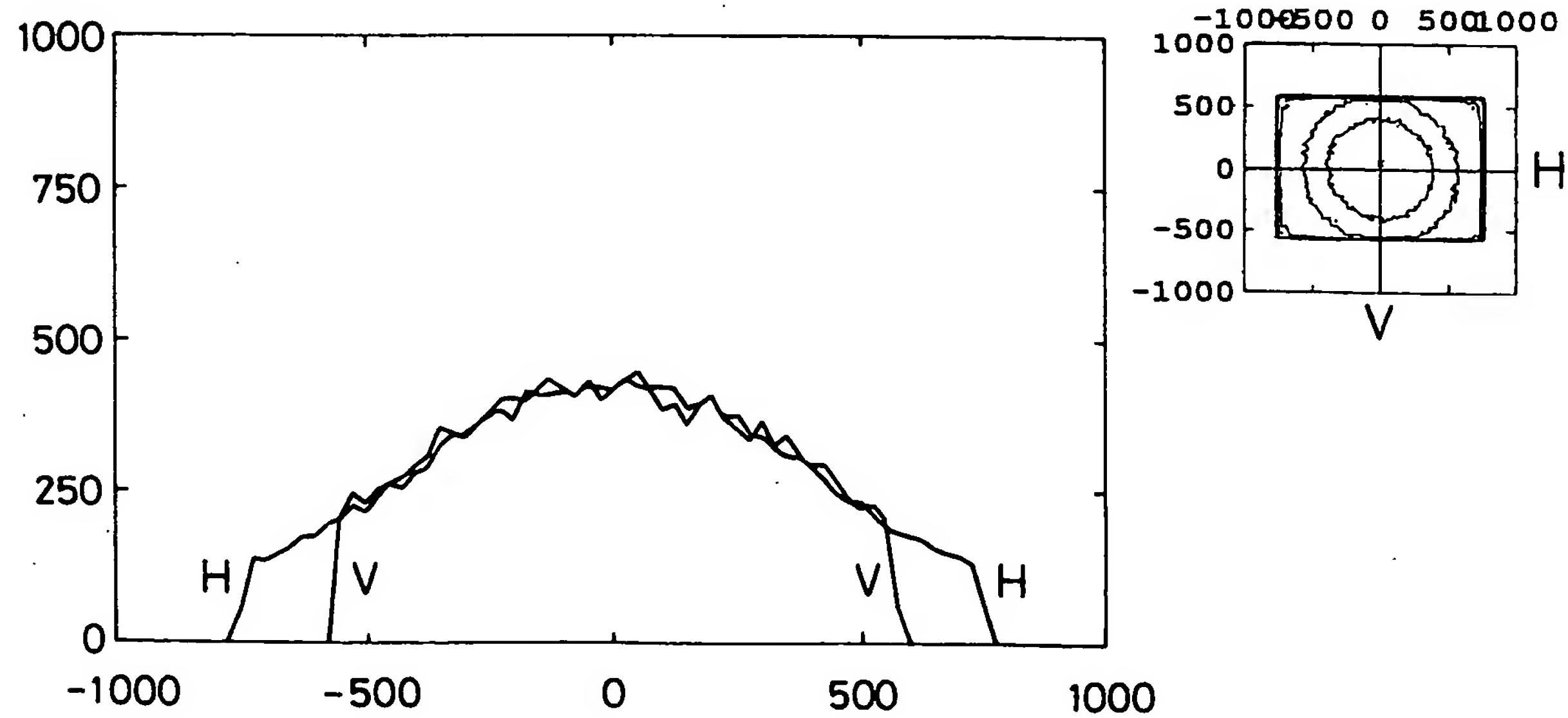
第 6 図



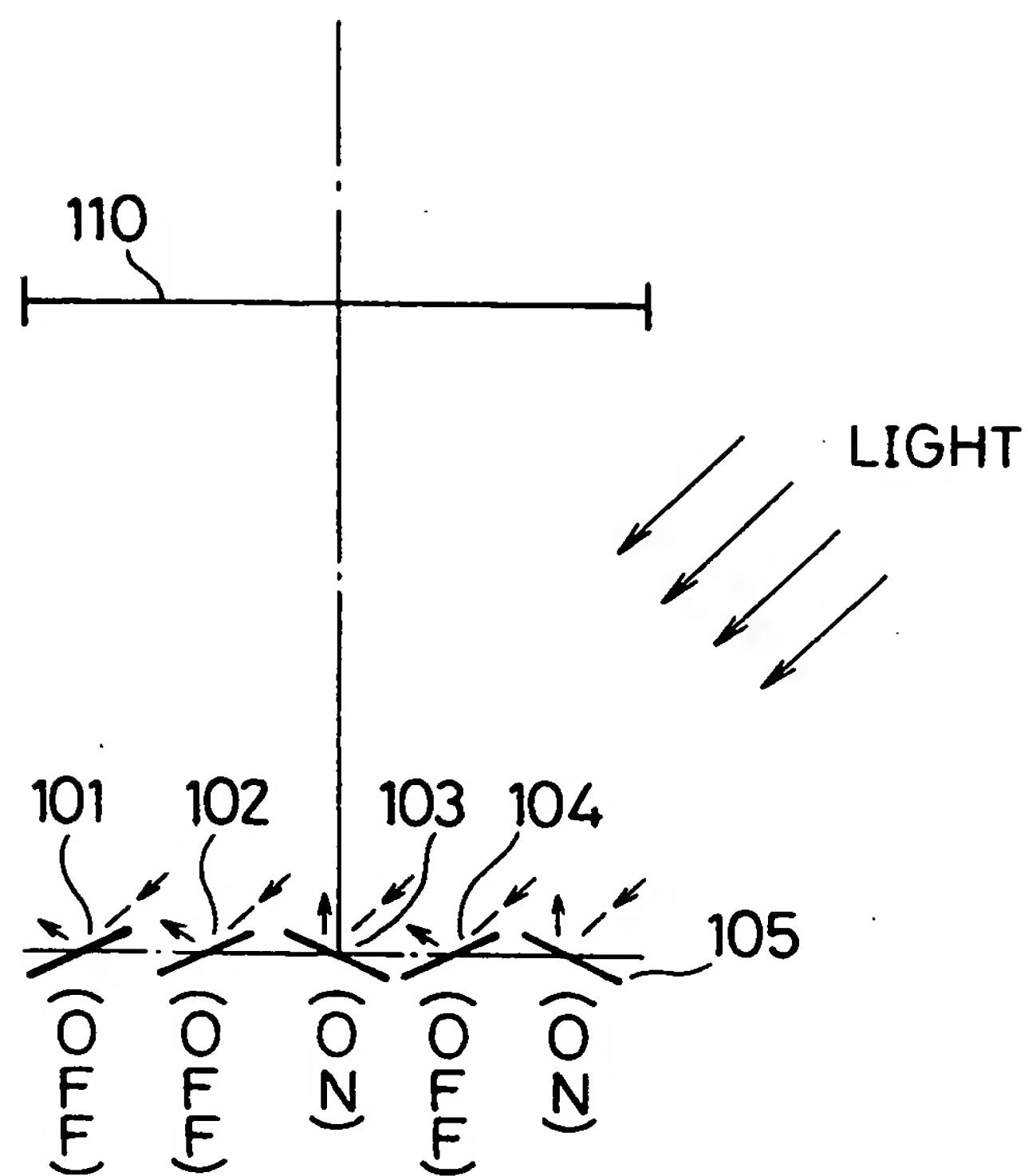
第 7 図



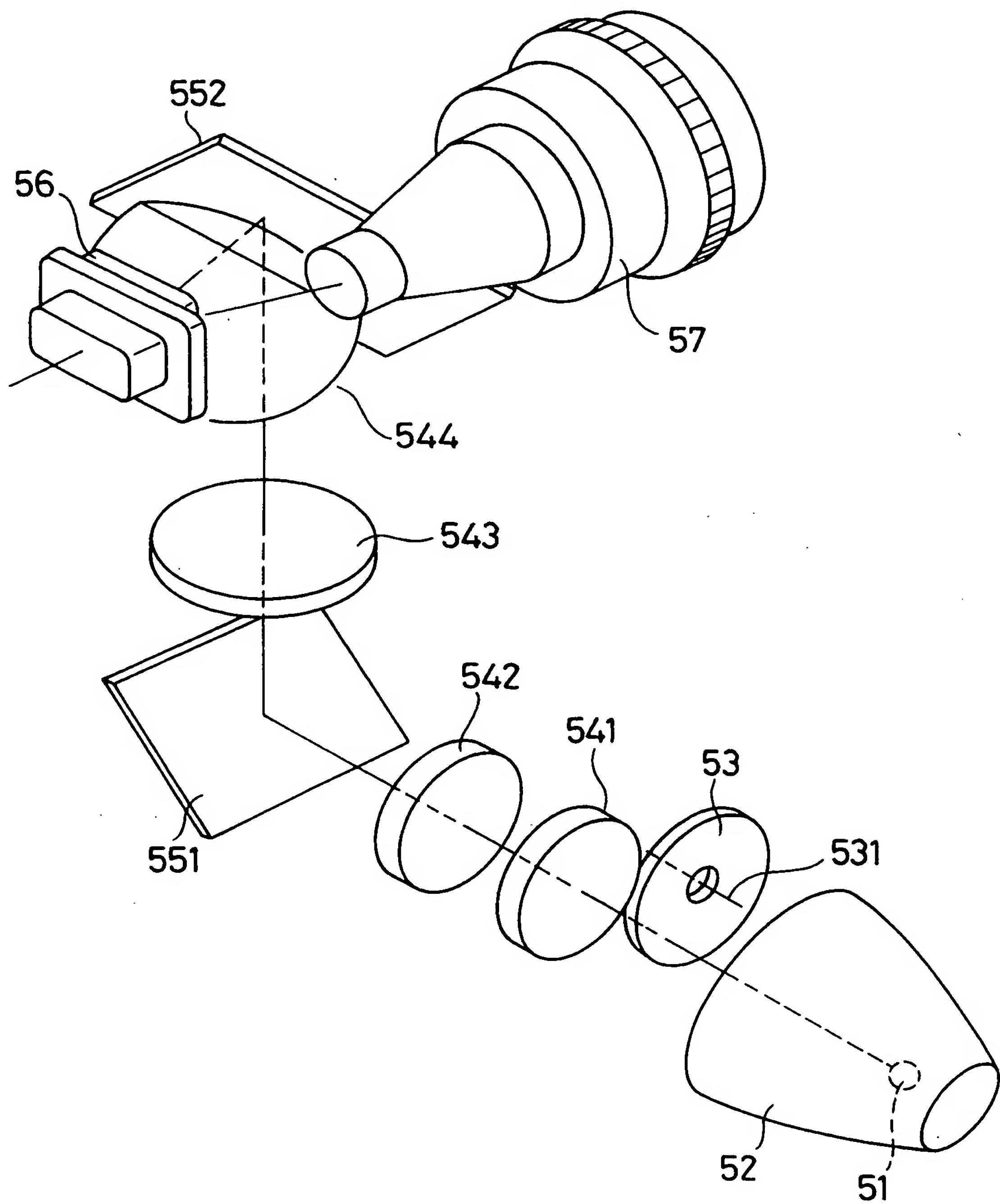
第 8 図



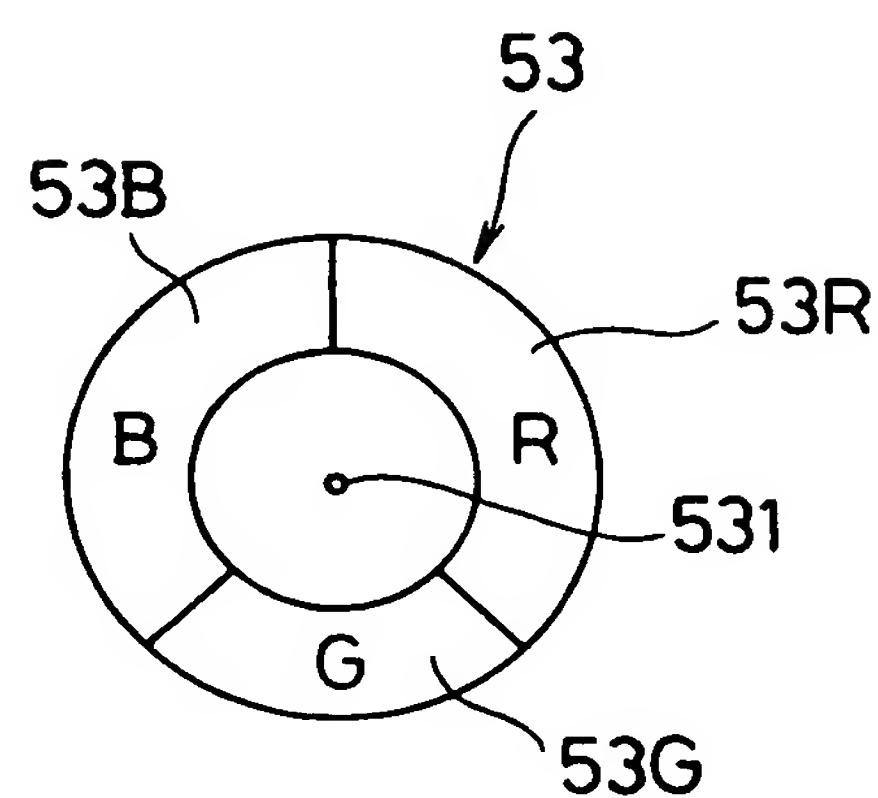
第 9 図



第 10 図



第 1 1 図



引用符号の一覧表

- 1 ……コンデンサレンズ
- 2 ……球面ミラー
- 3 ……非球面ミラー
- 5 1 ……アーク
- 5 2 ……橢円ミラー
- 5 3 ……カラーフィルタ
- 5 3 R, 5 3 G, 5 3 B ……透過型フィルタ
- 5 3 1 ……回転軸
- 5 6 ……DMD
- 5 7 ……投影レンズ
- 5 7 1, 5 7 2, 5 7 3, 5 7 4 ……レンズ
- 5 8 ……スクリーン
- L 1, L 2, L 4 ……光軸
- L 3 ……中心軸

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/04822

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G02B26/08, H04N5/74

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G02B26/08, H04N5/74

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1996

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 08-129138, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), May 21, 1996 (21. 05. 96) (Family: none)	1-20

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&"	document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search
March 19, 1998 (19. 03. 98)

Date of mailing of the international search report
March 31, 1998 (31. 03. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. G02B26/08, H04N5/74

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. G02B26/08, H04N5/74

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 08-129138, A (松下電器産業株式会社) 21. 5月. 1996 (21. 05. 96) (ファミリーなし)	1-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

19. 03. 98

国際調査報告の発送日

31.03.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

田部 元史

印

2K 8708

電話番号 03-3581-1101 内線 3254